



Atty. Dkt. No. 016790-0454

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Juerg MUENTENER  
Title: MICROSCOPE AND STEREO MICROSCOPE  
Appl. No.: 10/056,048  
Filing Date: 01/28/2002  
Examiner: Unassigned  
Art Unit: 2872

#4  
22 Apr 02  
R. Talbot

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231


Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Federal Republic of Germany Patent Application No. 101 03 641.8 filed January 27, 2001.

Respectfully submitted,

By 

Date: March 20, 2002

FOLEY & LARDNER  
Customer Number: 22428



**22428**

PATENT TRADEMARK OFFICE

Telephone: (202) 672-5426  
Facsimile: (202) 672-5399

Glenn Law  
Attorney for Applicant  
Registration No. 34,371

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



10/056,048.  
Muenzner et al.  
Filed 1/28/02

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 03 641.8

**Anmeldetag:** 27. Januar 2001

**Anmelder/Inhaber:** Leica Microsystems AG, Heerbrugg/CH

**Bezeichnung:** Mikroskop

**IPC:** G 02 B 21/06

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 23. Oktober 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Agurks

## Mikroskop

Die Erfindung bezieht sich auf ein Mikroskop gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

- 5 Ein gattungsgemäßes Mikroskop ist beispielsweise aus der US-A-5 303 082 bekannt. Dieses bekannte Stereo-Mikroskop weist einen Grundkörper auf, an bzw. in dem Mikroskopobjektive – die teilweise gemeinsam benutzte Komponenten aufweisen –, zwei Okulare sowie eine Reihe von Strahlteilern angeordnet sind. Die Strahlteiler sind in den Strahlengängen zwischen den
- 10 Mikroskopobjektiven und den Okularen vorgesehen. Die Strahlteiler dienen zum einen dazu, Licht von Beleuchtungslichtquellen zur Beleuchtung des beobachteten Objekts koaxial in den Strahlengang einzuspiegeln, und zum anderen dazu, Mitbeobachtungsmöglichkeiten zu schaffen.
- 15 Weiterhin ist aus der DE-A-36 08 242 ein Spaltlampen-Mikroskop für ophthalmologische Anwendungen bekannt, bei dem in den Strahlengang zwischen dem Mikroskopobjektiv und dem Okular ein Strahlteiler derart eingesetzt ist, dass ein Bild in den zum Okular gehenden Strahlengang eingespiegelt wird. Dieses Bild, bei dem es sich beispielsweise um ein

Angiografiebild handeln kann, überlagert sich dem „aktuellen“ Mikroskopbild, so dass der Betrachter das Mikroskopbild mit dem Angiografiebild vergleichen und gegebenenfalls zur Deckung bringen kann.

- 5 Allen bekannten gattungsgemäßen Mikroskopen ist gemeinsam, dass der oder die Strahlteiler fest in den Strahlengang eingesetzt sind, also fest am Grundkörper bzw. Chassis des Mikroskops oder in einem Strahlenteilergehäuse angebracht sind.

Diese Ausbildung der bekannten gattungsgemäßen Mikroskope hat eine Reihe von Nachteilen:

- 10 1. Die fest in den bzw. die Strahlengänge eingesetzten Strahlteiler reduzieren die Helligkeit des Mikroskopbildes unnötig, wenn das Einspiegeln in bzw. das Ausspiegeln aus dem jeweiligen Strahlengang nicht benötigt wird.
- 15 2. Durch die Anordnung der jeweiligen Strahlteiler ist die Richtung festgelegt, in der ein Einspiegeln bzw. Ausspiegeln aus den Strahlengängen erfolgt.
3. Die fest eingebauten Strahlteiler erlauben keine Variationsmöglichkeit beispielsweise hinsichtlich des Teilungsverhältnisses der auftreffenden Lichtintensität, der Art der verwendeten Strahlteiler oder dgl..
- 20 4. Die beiden Strahlengänge des aus der US-A-5 303 082 bekannten gattungsgemäßen Stereo-Mikroskops sowie auch anderer Stereomikroskope sind symmetrisch aufgebaut; es ist also nicht möglich, in dem einen Strahlengang das Mikroskopbild auszuspiegeln und in den anderen Strahlengang ein Bild einzuspiegeln, das sich dem
- 25 Mikroskopbild überlagert.

Auf den genannten Stand der Technik wird im übrigen zur Erläuterung aller hier nicht beschriebenen Einzelheiten ausdrücklich Bezug genommen.

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mikroskop gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 derart weiterzubilden, dass es dem Benutzer des Mikroskops überlassen bleibt, ob und – wenn ja – in welche Richtung er Bilder bzw. Licht in bzw. aus dem oder den Mikroskop-
- 5 Strahlengängen ein- bzw. ausspiegeln will.

Eine erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist im Patentanspruch 1 angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Ansprüche 2 folgende.

- Der Erfindung liegt der Grundgedanke zugrunde, Strahlteiler und
- 10 insbesondere Teilerprismen nicht fest in dem bzw. den Strahlengängen des Mikroskops bzw. des Strahlenteilergehäuses anzuordnen, sondern einen Träger zu verwenden, an dem der Strahlteiler angebracht ist. Der Strahlteiler bzw. das Teilerprisma ist damit ein von dem eigentlichen optischen Aufbau des Mikroskops getrenntes Teil, das zusammen mit dem Träger in einen
- 15 Einschub bzw. eine Ausnehmung in dem Grundkörper bzw. dem Chassis des Mikroskops einsetzbar und aus dem Einschub wieder entnehmbar ist.

Diese erfindungsgemäße Ausbildung ermöglicht eine – verglichen mit bekannten Mikroskopen – wesentlich größere Flexibilität beim Einsatz des erfindungsgemäßen Mikroskops.

- 20 So ist es möglich, als Strahlteiler unterschiedliche Teiler einzusetzen. Beispielsweise können unterschiedliche Intensitätsteiler, wie Teilerprismen, verwendet werden, die in Abhängigkeit von dem jeweils verwendeten Mikroskop-Zubehörteil unterschiedliche Intensitätsanteile ausspiegeln bzw. durchlassen, deren Teilungsverhältnis also insbesondere vom Verhältnis
- 25 50:50 abweichen kann. Ferner ist es auch möglich, Strahlteiler einzusetzen, die keine Intensitätsteilung, sondern eine wellenlängen-spezifische (d.h. wellenlängen-selektive) und/oder polarisationszustands-spezifische Teilung vornehmen.

Ferner können an dem Träger weitere optische Bauelemente angebracht sein.

Diese optischen Bauelemente können beispielsweise Filter, wie beispielsweise Laserschutzfilter beim Einsatz eines Lasers als Behandlungs- oder Bearbeitungslichtquelle, oder Polarisatoren sein. Ferner können

- 5 Kompensationselemente eingesetzt werden, die unterschiedliche optische Wirkungen bzw. optische Weglängen der verschiedenen eingesetzten Strahlteiler ausgleichen.

- Da in der Regel der Strahlteiler in die Berechnung der Grundkonfiguration des optischen Aufbaus des Mikroskops mit einbezogen ist, ist es ferner bevorzugt, dass dann, wenn kein Strahlteiler in den Strahlengang des Mikroskops eingesetzt ist, in die jeweilige Ausnehmung ein an einem Träger gehaltenes Element eingesetzt ist, dessen optische Eigenschaften mit Ausnahme der Teilerwirkung denjenigen des Strahlteilers entspricht. Im Falle eines Teilerprismas kann eine planparallele Platte eingesetzt werden, deren optische Weglänge derjenigen des als Strahlteiler eingesetzten Teilerprismas entspricht.
- 10  
15

Im Rahmen des erfindungsgemäßen Grundgedankens sind selbstverständlich die verschiedensten Abwandlungen und Ergänzungen möglich.

- So ist es möglich, dass im Strahlengang des Mikroskops nacheinander mehrere Einschübe vorgesehen sind, so dass die unterschiedlichsten Mikroskop-Zubehörteile gemeinsam eingesetzt werden können.
- 20

In jedem Falle ist es bevorzugt, wenn der Träger in den Einschub derart eingepasst ist, dass der Strahlteiler ohne eine weitere Justierung nach dem Einsetzen relativ zum Strahlengang justiert ist.

- Weiterhin können die Träger eine Kodierung aufweisen, die einer Mikroskop-Steuereinheit Informationen über das optisch mit dem Mikroskop-Strahlengang verbundene Mikroskop-Zubehörteil übermittelt. Wenn beispielsweise ein Laser als Zubehörteil verwendet wird, kann mittels der
- 5 Kodierung der Steuereinheit mitgeteilt werden, dass ein Laser an das Mikroskop angesetzt ist. Die Steuereinheit sorgt dann dafür, dass der Laser nur ausgelöst werden kann, wenn ein Schutzfilter in den Strahlengang eingesetzt bzw. eingeschwenkt ist. Ferner kann die Steuereinheit an Hand der
- 10 Kodierung eine Anpassung des Mikroskops vornehmen und beispielsweise selbsttätig entsprechende Kompensationselemente für die optische Wirkungen des eingesetzten Strahlteilers in den Strahlengang einschwenken.

Bezüglich der Ausbildung des Träger sind ebenfalls die verschiedensten Ausführungen möglich.

- Beispielsweise kann der Träger integrierter Bestandteil eines Mikroskop-Zubehörs, wie einer Mitbeobachtungseinheit, einer Beleuchtungs- oder
- 15 Behandlungs- bzw. Bearbeitungslichtquelle, deren Licht insbesondere koaxial in den Strahlengang zur Beleuchtung bzw. Bearbeitung des beobachteten Objekts einspiegelbar ist, oder einer Einrichtung sein, die im Okularbild dem Mikroskopbild ein eingespiegeltes Bild, wie beispielsweise ein Angiografie-Bild
- 20 und/oder Anzeigen oder dgl. überlagert.

Alternativ kann der Träger an seinem dem Strahlteiler abgewandten, d. h. seinem nicht in den Einschub eingesetzten Ende eine Kupplung aufweisen, an der unterschiedliche Mikroskop-Zubehörteile, wie die exemplarisch vorstehend genannten Einheiten, anbringbar sind.

- 25 Dabei ist es auch möglich, dass der Träger um 180° um eine zum Strahlengang senkrechte Achse gedreht in den Einschub des Mikroskops einsetzbar ist, so dass der Strahlteiler je nach Einsetzrichtung zum Ein- bzw. zum Ausspiegeln verwendbar ist. Dies bedeutet eine große Kostenersparnis,

da für unterschiedliche Zubehöerteile nicht mehrere Träger mit jeweils unterschiedlichen Strahlteilern angeschafft werden müssen. Zudem kann beliebig zwischen links/rechts und Ein-/Ausspiegeln gewählt werden.

Als Mikroskope können selbstverständlich die verschiedensten bekannten

- 5    Mikroskope, wie Stereomikroskope und insbesondere Operationsmikroskope eingesetzt werden. Die Erfindung ist hierbei nicht auf einen spezifischen Mikroskopaufbau beschränkt.

- 10    Bei einem Stereomikroskop ist es bevorzugt, wenn in beiden Strahlengängen Einschübe bzw. Ausnehmungen für Träger vorgesehen sind. Auf Grund des erfindungsgemäßen Aufbaus ist es möglich, dass dann in den beiden Strahlengängen unterschiedliche Mikroskop-Zubehöerteile entsprechend dem jeweiligen Anwendungsfall eingesetzt werden.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben, in der zeigen:

- 15    Fig. 1 und 2    eine Darstellung zur Erläuterung des Standes der Technik bzw. zur Erläuterung der Beschränkungen des Standes der Technik, und

Fig. 3            ein Ausführungsbeispiel der Erfindung.

- 20    In den folgenden Figuren sind gleiche Teile immer mit denselben Bezugszeichen bezeichnet, so dass auf eine erneute Vorstellung übereinstimmender Teile bei der Beschreibung der Figuren 2 und 3 zumindest teilweise verzichtet wird.

- 25    Fig. 1 zeigt den Grundaufbau eines bekannten Mikroskops. Zur Vereinfachung der Darstellung sind dabei sowohl das bzw. die Mikroskopobjektive als auch die Okulare weggelassen. In Fig. 1 ist lediglich ein Grundkörper- bzw.



- Strahlenteilergehäuse- bzw. Chassisteil 1 des Mikroskops dargestellt, in dem der linke Strahlengang L bzw. der rechte Strahlengang R von den (nicht dargestellten) Mikroskopobjektiven bzw. von einem gemeinsamen Objektiv zu den (nicht dargestellten) Okularen in Richtung der Pfeile längs der
- 5 strichpunktiierten Linien verläuft.

- In das Grundkörperteil 1 sind bei dem in Fig. 1 dargestellten Mikroskop Teilerprismen 2 und 3 fest eingesetzt, die einen Teil des Lichts – L1 bzw. R1 – aus dem zu den Okularen durchgehenden Strahlengang – L2 bzw. R2 – ausspiegeln. An den Grundkörperteil 1 sind bei dem in Fig. 1 dargestellten
- 10 Ausführungsbeispiel nur schematisch dargestellte Mikroskop-Zubehörteile 4 bzw. 5 angesetzt, bei denen es sich beispielsweise um Mitbeobachtungs-Möglichkeiten oder Videoaufnehmer handeln kann.

- Auf Grund des in Fig. 1 dargestellten Aufbaus sind sowohl die Tatsache, dass eine Strahlteilung erfolgt, als auch die Richtung und die Art der Strahlteilung
- 15 sowie auch die Seitenwahl links/rechts unveränderlich vorgegeben, da die als Strahlteiler eingesetzten Teilerprismen 2 und 3 fest mit dem Grundkörperteil 1 verbunden sind.

- Fig. 2 zeigt eine Variante des in Fig. 1 dargestellten Mikroskops, bei dem an Stelle des Teilerprismas 2 ein Teilerprisma 2' eingesetzt wird, das Licht von dem Mikroskop-Zubehörteil 4' in Richtung auf das nicht dargestellte linke
- 20 Okular einspiegelt bzw. umlenkt. Damit überlagert sich im Auge eines Beobachters der eingespiegelte Strahlengang L1' und der Strahlengang L zu dem Strahlengang L2'. Der rechte Strahlengang R entspricht dem in Verbindung mit Fig. 1 beschriebenen Strahlengang. Auch diese Variante hat
- 25 die vorstehend beschriebenen Nachteile.

Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem in Übereinstimmung mit Fig. 2 Teilerprismen 2' und 3' im linken und im rechten Strahlengang L bzw. R angeordnet sind.

Anders als bei den in Verbindung mit den Figuren 1 und 2 beschriebenen bekannten Mikroskopen sind die Teilerprismen 2' und 3' nicht mit dem Grundkörperteil 1 verbunden, sondern Bestandteil der Mikroskop-Zubehöerteile 4 bzw. 5. Die Mikroskop-Zubehöerteile 4 bzw. 5, die als Träger der

5 Teilerprismen 2' und 3 dienen, sind so ausgebildet, dass sie in einen Einschub bzw. in eine Ausnehmung 6 des Grundkörperteils 1 eingesetzt werden können. Die Toleranzen zwischen den Ausnehmungen 6 und den Trägerabschnitten der Zubehöerteile 4 bzw. 5 sind dabei so ausgelegt, dass die Teilerprismen 2' und 3 relativ zu den Strahlengängen L/L2' bzw. R/R2 ohne

10 weitere Maßnahmen justiert sind.

Selbstverständlich können die Mikroskop-Zubehöerteile 4 bzw. 5 auch gegeneinander vertauscht werden oder in beide Ausnehmungen 6 eine Sorte von Zubehöerteilen, beispielsweise Zubehöerteile, die den Strahlengang ausspiegeln, eingesetzt werden. Weiterhin kann das Grundkörperteil 1 auch

15 mehrere Ausnehmungen bzw. Einschübe 6 in jedem Strahlengang enthalten.

Vorstehend ist die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels ohne Beschränkungen des allgemeinen, den Ansprüchen entnehmbaren Erfindungsgedankens beschrieben worden.

### Bezugszeichenliste

	1	Grundkörperteil bzw. Chassisteil bzw. Strahlenteilergehäuse
	2, 2'	Teilerprisma
5	3, 3'	Teilerprisma
	4, 4'	Zubehörteil
	5, 5'	Zubehörteil
	6	Ausnehmung
	L, L1, L1', L2, L2'	linke Strahlengänge
10	R, R1, R1', R2	rechte Strahlengänge

### Patentansprüche

1. Mikroskop mit einem Grundkörper (1), an bzw. in dem wenigstens ein Mikroskopobjektiv, wenigstens ein Okular und wenigstens ein Strahlteiler (2',3) angeordnet sind, der in dem Strahlengang (L/L2' bzw. R/R2) zwischen dem Mikroskopobjektiv und dem Okular vorgesehen ist und der einen Teil des Lichts aus dem Strahlengang zum Okular ausspiegelt bzw. Bilder in den zum Okular gehenden Strahlengang einspiegelt,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass der Strahlteiler (2',3) an einem Träger (4,5) angebracht ist, der zusammen mit dem Strahlteiler in eine Ausnehmung (6) in dem Grundkörper (1) einsetzbar bzw. aus der Ausnehmung (6) entnehmbar ist.
2. Mikroskop nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Strahlengang nacheinander mehrere Einschübe vorgesehen sind.
3. Mikroskop nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (4, 5) in die Ausnehmung (6) derart eingepasst ist, dass der Strahlteiler (2', 3) ohne eine weitere Justierung nach dem Einsetzen relativ zum Strahlengang (L, L2'; R, R2) justiert ist.
4. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger integrierter Bestandteil eines Mikroskop-Zubehörteils ist.

5. Mikroskop nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass das Mikroskop-Zubehörteil eine Mitbeobachtungseinheit, eine  
Beleuchtungs- oder Behandlungs- bzw. Bearbeitungslichtquelle, deren  
Licht insbesondere koaxial in den Strahlengang zur Beleuchtung bzw.  
5 Bearbeitung des beobachteten Objekts einspiegelbar ist, oder eine  
Einrichtung ist, die im Okularbild dem Mikroskopbild ein eingespiegeltes  
Bild und/oder Anzeigen oder dgl. überlagert.
6. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch  
gekennzeichnet**, dass der Träger an seinem dem Strahlteiler  
abgewandten, d. h. seinem nicht in die Ausnehmung (6) eingesetzten  
10 Ende eine Kupplung aufweist, an der unterschiedliche Mikroskop-  
Zubehörteile anbringbar sind.
7. Mikroskop nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass der Träger um 180° um eine zum Strahlengang senkrechte Achse  
15 gedreht in die Ausnehmung (6) des Mikroskops einsetzbar ist, so dass der  
Strahlteiler je nach Einsetzrichtung zum Ein- bzw. zum Ausspiegeln  
verwendbar ist.
8. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch  
gekennzeichnet**, dass das Mikroskop ein Stereomikroskop ist.
9. Mikroskop nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**,  
20 dass in beiden Strahlengängen (L,R) Ausnehmungen (6) vorgesehen sind.
10. Mikroskop nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass in den beiden Strahlengängen (L,R) unterschiedliche Mikroskop-  
Zubehörteile eingesetzt sind.

11. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mikroskop ein Operationsmikroskop ist.
- 5 12. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass dann, wenn kein Strahlteiler in den Strahlengang des Mikroskops eingesetzt ist, in die jeweilige Ausnehmung eine an einem Träger gehaltene planparallele Platte eingesetzt ist, deren optische Weglänge der des Strahlteilers entspricht.
- 10 13. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Strahlteiler unterschiedliche Teiler, wie z.B. intensitäts-, wellenlängen- und/oder polarisationszustands-spezifische Teiler einsetzbar sind.
14. Mikroskop nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der oder die Strahlteiler Teilerprismen (2', 3') sind.
- 15 15. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Träger weitere optische Bauelemente angebracht sind.
- 20 16. Mikroskop nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die weiteren optischen Bauelemente Filter und Kompensationselemente umfassen.
17. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Träger eine Kodierung aufweisen, die einer Steuereinheit Informationen über das optisch mit dem Strahlengang verbundene Mikroskop-Zubehörteil übermittelt.

18. Mikroskop nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass die Steuereinheit anhand der Kodierung eine Anpassung des  
Mikroskops vornimmt.

### **Zusammenfassung**

Beschrieben wird ein Mikroskop mit einem Grundkörper, an bzw. in dem wenigstens ein Mikroskopobjektiv, wenigstens ein Okular, und wenigstens ein Strahlteiler angeordnet sind, der in dem Strahlengang zwischen dem

- 5 Mikroskopobjektiv und dem Okular vorgesehen ist und der einen Teil des Lichts aus dem Strahlengang zum Okular ausspiegelt bzw. Bilder in den zum Okular gehenden Strahlengang einspiegelt.

Das erfindungsgemäße Mikroskop zeichnet sich dadurch aus, dass der Strahlteiler an einem Träger angebracht ist, der zusammen mit dem

- 10 Strahlteiler in eine Ausnehmung in dem Grundkörper einsetzbar bzw. aus dieser Ausnehmung entfernbar ist.

(Fig. 3)



